

12 of 68 DOCUMENTS

COPYRIGHT: 1988, JPO & Japio

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

63223875

September 19, 1988

DETECTOR FOR RECESS/PROJECTION SURFACE INFORMATION

INVENTOR: EGUCHI SHIN; IGAKI SEIGO; IKEDA HIROYUKI; INAGAKI YUSHI

APPL-NO: 62057225

FILED-DATE: March 12, 1987

ASSIGNEE-AT-ISSUE: FUJITSU LTD

PUB-TYPE: September 19, 1988 - Un-examined patent application (A)

PUB-COUNTRY: Japan (JP)

IPC-MAIN-CL: G 06F015#64

IPC ADDL CL: G 03H001#0, G 06F015#62

CORE TERMS: projection, recess, fingerprint, reliability, projected, scattered, hologram, picture, beams

ENGLISH-ABST:

PURPOSE: To improve the reliability in detection of recess/projection surface information on fingerprints, etc., by controlling the lightness of a picture projected on an image pickup device to a level suited to subsequent processes of picture signals.

CONSTITUTION: Light beams scattered at a critical angle or more are led to the outside among those light beams scattered at a projected part by means of a hologram formed on a single side of a transparent flat plate 10 which is in contact with an object containing a recess/projection pattern like a fingerprint, etc. Then the aperture widths of space filters SF (1) and SF (2) having functions to delete aberrations excluding the astigmatism of an image formed by the hologram are varied in order to obtain a pattern signal which is advantageous to the reduction of a load on processing algorithm. Thus the collating efficiency and reliability are improved for recess/projection patterns.

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-223875

⑬ Int.Cl.⁴G 06 F 15/64
G 03 H 1/00
G 06 F 15/62

識別記号

4 6 0

庁内整理番号

G-8419-5B
8106-2H
6615-5B

⑭ 公開 昭和63年(1988)9月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 凹凸面情報検出装置

⑯ 特 願 昭62-57225

⑰ 出 願 昭62(1987)3月12日

⑱ 発 明 者 江 口 伸 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑱ 発 明 者 井 垣 誠 吾 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑱ 発 明 者 池 田 弘 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑱ 発 明 者 稲 垣 雄 史 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

凹凸面情報検出装置

2. 特許請求の範囲

(1) 被検凹凸面が接触される凹凸面情報入力部が設けられた一平面と該平面に平行な他平面とを有する透明平板、該凹凸面の凸部で散乱されたのち該透明平板の内部を該二つの平面で全反射されながら伝播する散乱光を該透明平板の外部に導出するために、該平面のいずれか一方に設けられたホログラム、それぞれの曲面の中心軸が互いに直交するようにして該ホログラムに対向して配置された、該ホログラムによる回折像の非点収差を補正かつ結像するための、一対のシリンドリカルレンズとを備えた凹凸面情報検出装置において、

幅が変化可能な開口を有し、該開口が対応する該シリンドリカルレンズの焦点に位置するように配置された一対の空間フィルタと、

該空間フィルタの開口の幅を変化させる機構と

が設けられたことを特徴とする凹凸面情報検出装置。

(2) 該空間フィルタの開口幅が、指紋の隆線および谷線のそれぞれの幅の比に基づいて変化されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の凹凸面情報検出装置。

(3) 該空間フィルタの開口幅が、指紋の隆線接触面積と谷線接触面積との比に基づいて変化されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の凹凸面情報検出装置。

(4) 該空間フィルタが、少なくとも一方が機械的に移動可能な一対の遮蔽体から成り、その開口が該遮蔽体間に形成されるスリットであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の凹凸面情報検出装置。

(5) 該空間フィルタが、電圧の印加によって光の透過性が変化する透過型液晶パネルから成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の凹凸面情報検出装置。

(6) 該空間フィルタの開口幅を制御する情報を

ICカードに書き込む手段およびICカードに記録された該制御情報を読み出す手段を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の凹凸面情報検出装置。

3.発明の詳細な説明

(概要)

指紋等の凹凸パターンを有する物体と接触している透明平板の一表面に形成されたホログラムを用いて、凸部で散乱された光のうち、臨界角以上で散乱された光を外部に導出し、これを結像することによって指紋等の凹凸パターンに関する情報を取得する凹凸面情報検出装置において、該ホログラムによって結像された像における非点収差以外の収差を除去する目的で設けられている空間フィルタの開口幅を可変とし、処理アルゴリズムの負担を軽減するのに有利なパターン信号が取得されるように制御する。これによって、凹凸パターンの照合効率化（照合時間短縮、照合アルゴリズムの簡素化、ならびに、照合の信頼性の向上が可能となる。

能となる。

(産業上の利用分野)

本発明は凹凸によって表現されるパターンを光学的に検出する装置に係り、とくに、指紋を弁別するためのシステムにおける指紋情報入力用のセンサに関する。

(従来の技術)

コンピュータシステムのセキュリティを確保するために、IDカードやパスワードを用いる個人検証が行われている。一方、この分野においても、指紋の有する「万人不同」・「終生不変」の特性を利用して、さらに高度のセキュリティを確立することが試みられている。指紋を用いれば、携帯不備、盗用、改竄等の不都合も回避できる。上記目的に対しては、指紋を即時に弁別することが必要であり、このために、指紋情報を光学的に検出する方法が提案されている。この場合に重要なことは、指紋を高いコントラスト比で検出することである。その一つの方法として、ガラス等の透

明平板に指を押しつけた場合に、指紋の該ガラス板に接している凸部（隆線）で散乱された光の一部は該ガラス板内を全反射して伝播するが、該ガラス板に接していない凹部（谷線）で散乱された光は、上記の全反射の条件を満たすことができず、該ガラス板に入射したのち、これを透過して再び外部へ出射してしまうことを利用したものがある。すなわち、この全反射光を取り出して結像させれば、高コントラストの指紋像を得ることができる。このような原理を用い、種々の改良モデルが提案されている。（特開昭55-81321、特開昭61-201380等参照）

本発明者らは、上記のような、ガラス等の内部を伝播する全反射光を外部に取り出す手段としてホログラムを用い、該ホログラムから出射される指紋像の非点収差を補正し、結像するために設けられた一対のシリンドリカルレンズと、該シリンドリカルレンズのそれぞれの焦点位置に配置された一対の空間フィルタとを有する凹凸面情報検出装置を提案している。（特願昭 61-6750）

(発明が解決しようとする問題点)

第6図は本発明者等により提案された上記凹凸面情報検出装置の一構成例を示す模式的斜視図である。第6図において、例えばガラスから成る透明平板10の一表面には、指等が押しつけられる凹凸面情報入力部11が設けられており、一方、透明平板10の他方の面にはホログラム20が形成されている。該ホログラム20は、写真フィルム等を用いて別個に作製されたホログラムを透明平板10に貼り付けたものでもよい。透明平板10の厚さ方向の断面に対向して、例えば、半導体レーザのような光源30が配置されている。該光源30は、ホログラム20の位置から凹凸面情報入力部11を見たとき、凹凸面情報入力部11に重なって見えないように配置される必要がある。なぜならば、凹凸面の凸部での全反射光がホログラムに到達すると、残留指紋によりコントラストが劣化するからである。

第6図においては、透明平板10は凹凸面情報入力部11とホログラム20を結ぶ方向と凹凸面情報入

力部11と光源30を結ぶ方向とが、ほぼ直交するようなし字形を成しているため、透明平板10の内部を全反射して伝播する光源30の光が、ホログラム20に直接入射することが避けられている。

いま、凹凸面情報入力部11に、例えば指が押しつけられたとすると、凹凸面情報入力部11を全反射照明する。隆線で散乱された光のうち、臨界角以上で散乱された光が、ホログラム20に透する。一方、指紋の谷線に面している透明平板10の表面部分では光の散乱は生じない。したがって、この表面で内部反射された全反射光は、前述のように、ホログラム20に入射しない。このようにして、ホログラム20には、凹凸面情報入力部11に接触している指紋の隆線および谷線に対応した強弱の光が入射する。この入射光はホログラム20で回折され、例えばCCDから成る撮像装置40の光電面上に結像される。該光電面の各画素からは、結像された指紋像に対応するパターン信号が出力される。このパターン信号は、以後、2値化処理、細線化処理、修復処理等の前処理を経たのち、指紋の特徴点の

くなると、撮像装置40によって検出される入力光のレベルが低くなり、以後のパターン信号処理において種々の誤りを生じやすくなる。この誤りを防ぐために、通常の凹凸面情報検出装置では、前記前処理において複雑なアルゴリズムを必要とし、処理能率が低下し、あるいは、得られたパターン情報の信頼性が低下する。

一方、凹凸面情報入力部11に対する指の接触状態、すなわち、指の押圧力や皮膚の滑らかさおよび発汗の程度等によって、指紋による散乱光の強度が変化する。とくに、荒れ性の皮膚の場合は、透明平板10に対する密着が悪く、散乱光が弱くなる。その結果、撮像装置40に投射される指紋像の明るさが低くなる。このような指紋像から画素情報を得る場合には、前記のように、前処理において種々の誤りを生じる。すなわち、2値化処理におけるスライスレベルの不適切に基づく2値化の誤り、また、細線化あるいは修復処理での指紋の端点あるいは分岐点の判別誤り等である。

第6図に示す従来の装置においては、指紋によ

る解析・抽出等の処理が行われ、凹凸面情報、すなわち、個人別指紋情報として登録される。

第6図に示す従来の凹凸面情報検出装置では、ホログラム20から出射する指紋像の非点収差を補正するために、それぞれの中心軸が互いに直交するように配置された一対のシリンドリカルレンズCL1およびCL2と、それぞれ所定の幅の開口を有し、かつ、該開口が該シリンドリカルレンズCL1およびCL2のそれぞれの焦点に位置するように配置された空間フィルタSF1およびSF2が設けられている。なお、符号50は、ホログラム20からの出射光の方向を、透明平板10の面とほぼ平行な方向に反射するために設けられた反射鏡である。

空間フィルタSF1およびSF2は、シリンドリカルレンズCL1およびCL2によって撮像装置40の光電面に結像された指紋像に生じている非点収差以外の収差に基づく“ぼけ”を除去する目的で設けられる。したがって、該“ぼけ”を小さくするためには、それぞれに設けられている開口の幅が狭い方が有利である。しかしながら、開口の幅が狭

る散乱光の強度を調節する手段、もしくは、撮像装置40への入射光量を調節する手段等が設けられておらず、上記のような前処理における誤りに対する対策は、もっぱら前処理のアルゴリズムに負わされていた。このために、処理能率の低下、パターン情報の信頼性低下等の問題があった。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、指紋検出のための従来の凹凸面情報検出装置における上記のような問題点を解決するために、被検凹凸面が接触される凹凸面情報入力部が設けられた一平面と該平面に平行な他平面とを有する透明平板、該凹凸面の凸部で散乱されたのち該透明平板の内部を全反射条件で伝播する散乱光を該透明平板の外部に導出するために該平面のいずれか一方に設けられたホログラム、それぞれの曲面の中心軸が互いに直交するようにして、該ホログラムに対向して配置された、該ホログラムによる回折像の非点収差を補正するための、一対のシリンドリカルレンズ、および、それぞれ開

口を有し、該開口が該シリンドリカルレンズのそれぞれの焦点に位置するように配置された一対の空間フィルタとを備えた凹凸面情報検出装置において、該空間フィルタの開口幅が可変であることを特徴とする。

〔作用〕

指が押しつけられている透明平板内部を全反射して伝播する光を用いて指紋を検出する凹凸面情報検出装置において、ホログラムから出射する指紋像の非点収差補正用のシリンドリカルレンズと撮像装置との間に設置された空間フィルタに設けられている開口の幅を制御することによって、該撮像装置に投射される指紋像の明るさを適当なレベルに調節し、該指紋を判別するための処理におけるアルゴリズムの負担を軽減する。

〔実施例〕

第1図は本発明の原理を示す図であり、例えば、2枚の遮蔽体1aおよび1bから成る空間フィルタは、

ような制御を行う。このようにして、所定のレベル以上の明るさの指紋像が、撮像装置に投射される。

この状態で、改めて指紋像が取り込まれ、前記のような前処理を経たのち、該指紋の特徴点の抽出が行われ、その情報（例えば、該特徴点の種類と座標値）が、メモリ装置へ格納（登録）される。本発明の一実施例では、第2図（a）に示すように、該特徴点情報を、ICカードのメモリに記憶させるが、このときに、前記の空間フィルタの開口幅の制御情報（例えば、上記の隆線幅対谷線幅比あるいは設定すべき開口幅値）も、該メモリに記憶させる。

指紋照合時には、第2図（b）に示すように、ICカードに書き込まれている指紋の特徴点情報および空間フィルタの開口幅制御情報が読み出され、まず、該開口幅制御情報に基づいて、第5図と同様の凹凸面情報検出装置の空間フィルタの開口幅が、最適値に制御される。この状態で、指紋像が取り込まれ、上記のような前処理が行われたのち、

開口部2を有する。該開口部2の幅Wは、遮蔽体1aおよび1bを、例えば、モータ3の駆動力により、図上で左右に移動させることにより、変化可能とされている。

開口部2の幅Wの制御は、第2図（a）および（b）のフローチャートに概要を示したような手順で行われる。すなわち、第2図（a）において、まず、空間フィルタが所定の開口幅（例えば最大開口幅）に設定され、この状態で画像、すなわち、指紋像が取り込まれる。この時の画像情報に基づいて、指と凹凸面情報入力部における透明平板との接触状態が調べられる。例えば、指紋の隆線と谷線のそれぞれの幅が求められる。

前述のように、例えば、荒れ性の皮膚は透明平板に対する接触状態が悪く、指紋による散乱光が弱いために、撮像装置に投射される指紋像が暗く、以後の処理において誤りを生じやすい。一般に、このような指紋像では、隆線幅に比して谷線幅が大きい。したがって、隆線幅と谷線幅の比が小さい場合には、空間フィルタの開口幅が大きくなる

特徴点抽出される。この特徴点の情報が、ICカードに記憶されている特徴点情報と照合される。

上記において、指紋の隆線幅と谷線幅の測定は、2値化された画像において、隆線と垂直方向にある一連の画素について、ハイレベル画素数とローレベル画素数とを数えることで容易に可能である。また、隆線部分の接触面積と谷線部分の接触面積との面積比に基づいて、開口幅制御を行ってもよい。この場合には、撮像装置の受光面上のハイレベル画素数とローレベル画素数とを数えればよい。

第3図は、第2図（a）および（b）に示す処理を行うためのシステムのブロック図である。まず、登録時には、中央処理装置101は、開口幅制御装置103に対し、空間フィルタSP1（SP2）の開口幅を、例えば、最大幅にするよう命令する。この状態で、ホログラム20からの指紋像が、撮像装置40により検出される。中央処理装置101は、このときの画像信号から、隆線および谷線幅を測定し、設定すべき開口幅情報を開口幅制御装置103に送る。この状態で、ホログラム20からの指紋

像が再度検出され、前処理装置102で処理されたのち、中央処理装置101に送られ、特徴点の抽出等の処理が行われる。得られた特徴点情報は、前記開口幅情報とともに、ICカード書込/読出装置104に挿入されたICカードに書き込まれる。

照合時には、中央処理装置101は、ICカード書込/読出装置104で読み出された開口幅情報を開口幅制御装置103に送り、空間フィルタSF1 (SF2)の開口幅を所定値に設定する。以後、プログラム20からの指紋像について、前処理および特徴点の抽出が行われ、この特徴点情報がICカードに登録されている特徴点情報と照合される。

第4図は、第1図に示した2枚の遮蔽体1aおよび1bを移動する機構の一実施例である。図において、板状の遮蔽体1a (あるいは1b)は、その上下を支持するレール4aおよび4bに沿って、矢印方向に移動可能とされている。遮蔽体1a (1b)の下方には、滑車5aおよび5bが設けられている。滑車5aおよび5bのうち、すくなくとも一方、例えば5aが、第1図におけるモータ3によって回転される。滑

車5aおよび5bの間には、糸 (あるいはベルト) 6が張られており、糸6の一部は遮蔽体1a (1b)の一端に固定されている。このようにして、例えば滑車5aが回転されると、糸6が左右に走行し、それとともなって、遮蔽体1a (1b)が矢印の方向に移動される。第4図に示す機構を左右対象に配置すれば、第1図の構成が実現できる。そして、二つの遮蔽体間の距離、すなわち、空間フィルタの開口幅は、滑車5aおよび5bを駆動するモータの回転角度を制御することによって、所定値に調節される。

第5図は、可変幅開口を有する空間フィルタの別の実施例を示す模式図であり、機械的駆動手段を用いなくて開口幅が変化可能な空間フィルタを提供する。図において、7は所定ピッチ (例えば0.1 mm)で配列された縦方向電極 (図示省略)とそれらの対向電極を有する液晶パネルである。液晶パネル7は、該縦方向電極と対向電極間に印加された電圧の有無により、光に対する透過率が変化する。例えば、電圧を印加した場合に透過率が

大きくなる場合には、空間フィルタの開口部に対応する部分の縦方向電極と対向電極間に、電源8から選択的に電圧を印加する。このようにして、所定開口幅Wに相当する光透過路71が形成され、その他の部分は光を遮蔽するので、空間フィルタとして使用できる。

(発明の効果)

本発明の凹凸面情報検出装置によれば、撮像装置に投射される画像の明るさが、以後の画像信号処理に適したレベルに制御されるので、処理能率が向上可能となるとともに、指紋等の凹凸面情報検出における信頼性が向上できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理を示す図、

第2図(a)および(b)は、空間フィルタの開口部の幅を制御する手順の概要を示すフローチャート、

第3図は、第2図の処理手順を行うためのシス

テムのブロック図、

第4図は、第1図の遮蔽体1aおよび1bを移動する方式の開口幅制御機構の一実施例を示す図、

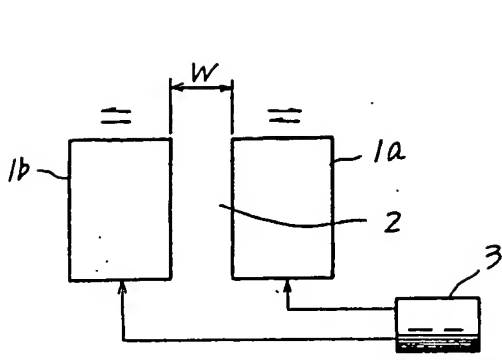
第5図は、可変幅開口を有する空間フィルタの別の実施例を示す図、

第6図は本発明が適用される凹凸面情報検出装置の構成概要を示す模式的斜視図である。

図において、1aおよび1bは遮蔽体、2は開口部、3はモータ、4aおよび4bはレール、5aおよび5bは滑車、6は糸あるいはベルト、7は液晶パネル、8は電源、10は透明平板、11は凹凸面情報入力部、20はプログラム、30は光源、40は撮像装置、50は反射鏡、71は光透過路、101は中央処理装置、102は前処理装置、103は開口幅制御装置、104はICカード書込/読出装置、CL1およびCL2はシリンドリカルレンズ、SF1およびSF2は空間フィルタである。

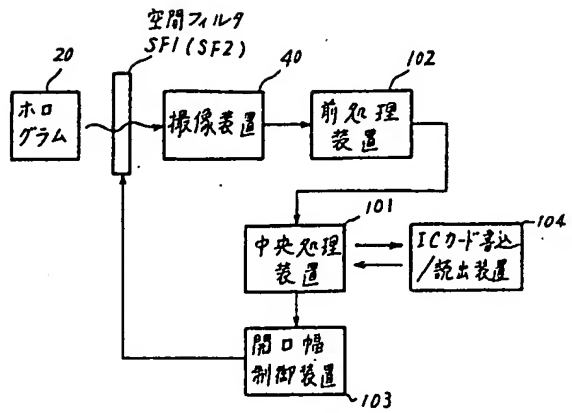
代理人 弁理士 井桁貞一





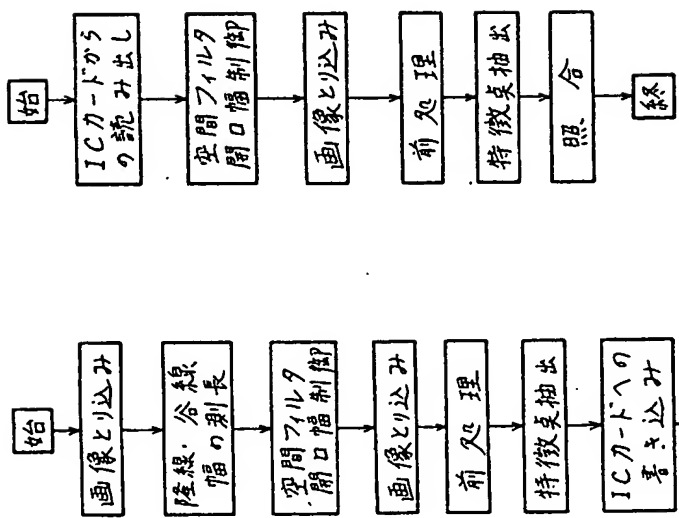
本発明の原理図

第 1 図

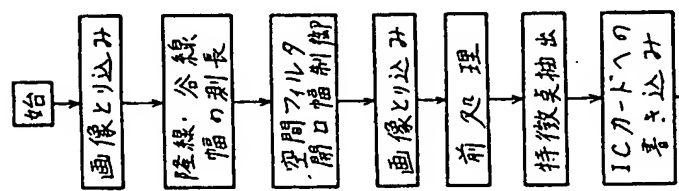


処理システムブロック図

第 3 図



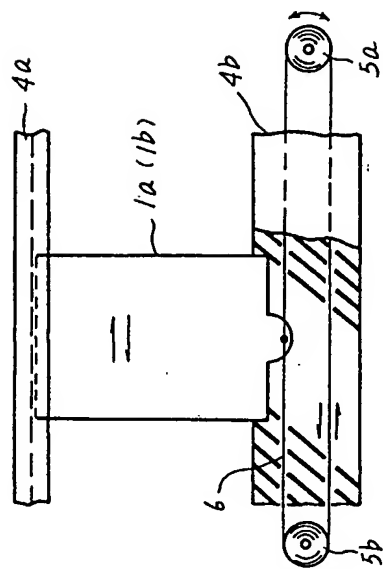
(b) 照合



(a) 登録

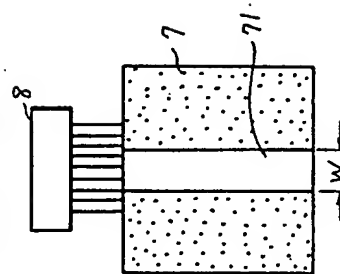
本発明の装置における処理手順のフローチャート

第 2 図



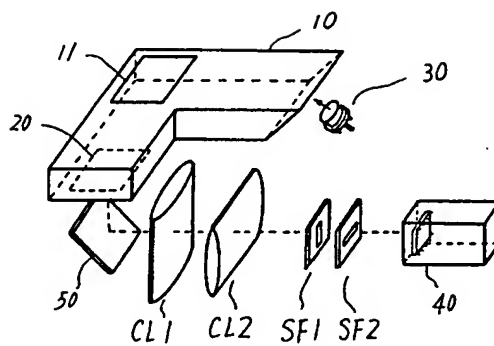
空間フィルタの開口幅制御機構の一実施例

第 4 図



可変開口幅の空間フィルタを構成する別の実施例

第 5 図



本発明が適用される装置の構成概要
第 6 図